

## ANÁLISE DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE LICOR DE BANANA NANICA (*Musa cavendish*)

Estefânia Pecegueiro Prudêncio<sup>1</sup>, Luciano José Quintão Teixeira<sup>2</sup>, Sergio Henriques Saraiva<sup>2</sup>, Marco Antonio Sartori<sup>2</sup>

1 Estudante do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Espírito Santo (estefaniamerick@hotmail.com) Iúna-Brasil

2 Professor adjunto do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Espírito Santo

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

### RESUMO

O licor de frutas é uma bebida obtida pela mistura de álcool, açúcar e frutas em proporções adequadas. O licor de banana é produzido de forma artesanal em várias regiões do Brasil. A banana é uma fruta tropical, produzida em todo território brasileiro e é consumida em sua quase totalidade na forma *in natura*. Por ser altamente perecível, o armazenamento por longos períodos pode ocasionar um grande número de perdas. O processamento da fruta estende a vida de prateleira e agrega valor ao produto. As frutas são fontes de compostos antioxidantes que tem despertado o interesse do consumidor atento as questões de saúde. No entanto, não foi encontrado nenhum estudo sobre a capacidade antioxidante em licor de banana. A atividade antioxidante de compostos pode ser avaliada pelo método do sequestro do radical ABTS, sendo necessária a extração das substâncias com solvente e posterior reação com o radical. O objetivo deste trabalho foi determinar a capacidade antioxidante do licor de polpa de banana nanica por meio do método de sequestro de radicais. O licor de banana nanica apresentou atividade antioxidante entre  $0,12 \pm 0,01$  e  $0,15 \pm 0,01$   $\mu\text{M}$  de Trolox  $\text{mL}^{-1}$  de licor. Verificou-se a redução da capacidade antioxidante ao longo do tempo de maturação. Observou-se também que a capacidade antioxidante da polpa e da casca de banana extraídas com auxílios de solventes foi maior nos extratos acetônico do que os extratos alcoólicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ABTS, antioxidante, banana, licor.

### ANALYSIS OF THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF LIQUEUR OF TINY BANANA (*Musa cavendish*)

#### ABSTRACT

The fruit liqueur is a drink obtained by mixing alcohol, sugar and fruits in proper proportions. The banana liqueur is produced by hand in several regions of Brazil. The banana is a tropical fruit, produced throughout the Brazilian territory and is consumed almost in its entirety in the form *in natura*. Because it is highly perishable, storage for long periods can cause a large number of losses. Fruit processing extends shelf life and adds value to the product. The fruits are sources of antioxidant compounds that have aroused the interest of the consumer aware of health issues. However, it has not been found any study on the antioxidant capacity in banana liqueur. The

antioxidant activity of compounds can be evaluated by ABTS radical sequestration method, requiring the extraction solvent substances and subsequent reaction with the radical. The aim of this study was to determine the antioxidant capacity of banana pulp runt through the radical hijacking method. The banana liqueur runt presented antioxidant activity between  $0.12 \pm 0.01$  and  $0.15 \pm 0.01 \mu\text{M}$  of Trolox  $\text{mL}^{-1}$  of liquor. It was found the antioxidant capacity reduction over time of maturation. We also observed that the antioxidant capacity of the pulp and banana peel extracted with solvents was higher in acetônico than extracts alcoholic extracts.

**KEYWORDS:** ABTS, antioxidant, banana, liqueur.

## INTRODUÇÃO

O setor de fruticultura gera emprego e renda no mundo, promovendo uma melhor qualidade de vida e investimentos por parte dos produtores no agronegócio. Desta forma, a produção mundial estimada foi de 728.442.351 toneladas no ano de 2010, sendo que as frutas com maior destaque na produção mundial no referido ano foram banana, melancia, maçã, laranja e uva (ANDRADE, 2012). O Brasil colheu 45,1 milhões de toneladas de frutas, no ano de 2011. As principais frutas foram laranja, banana, abacaxi, melancia e coco-da-baía (IBGE, 2012; POLL, 2013).

A banana é a fruta com importante impacto na economia brasileira, o que é corroborado pela quantidade produzida no ano de 2012, cuja produção foi de 6.846.611 toneladas (POLL, 2013). Apresenta alto valor nutricional. O seu elevado teor de umidade e as suas altas taxas metabólicas no pós-colheita ocasionam um alto desperdício da fruta, assim o processamento promove a minimização de perdas e permite a disponibilização da fruta por um período maior. Alguns produtos elaborados com banana são o purê, a banana-passa e o doce. A elaboração do licor de polpa de banana é um processo para o aproveitamento da fruta com produção simples, baixo custo e que agrega valor ao produto.

Algumas bebidas alcoólicas, como vinhos, licores e uísque, possuem propriedades antioxidantes. Mas, apesar dessa propriedade, existem poucas pesquisas relacionadas a esta propriedade para licor. Segundo SCALBERT & WILLIAMSON (2000) alguns estudos epidemiológicos sugerem associações do consumo de alimentos e bebidas ricos em compostos fenólicos com a prevenção de certos distúrbios como câncer, doenças cardiovasculares, inflamações e outros, demonstrando a importância do consumo regular de alimentos e bebidas ricos em antioxidantes.

OLIVEIRA et al. (2009) demonstraram que a bebida alcoólica licor dispõe de compostos polifenólicos que atuam como antioxidantes. Assim, a elaboração do licor de banana permite aproveitar a fruta que poderia ser desperdiçada e aumentar a ingestão de antioxidantes. Apesar do efeito benéfico da utilização da bebida licor deve-se ressaltar que o álcool consumido em excesso provoca danos à saúde, como dependência, desta forma a é necessário ingeri-lo de maneira consciente e moderada. Além disso, pessoas com idade inferior a 18 anos não devem realizar o consumo de bebidas alcoólicas. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante do licor de banana nanica em diferentes concentrações, assim como a influência do tempo na capacidade antioxidante do licor de banana.

## MATERIAL E METODOS

### Elaboração do licor

A banana nanica madura foi lavada em água corrente e sanitizada em

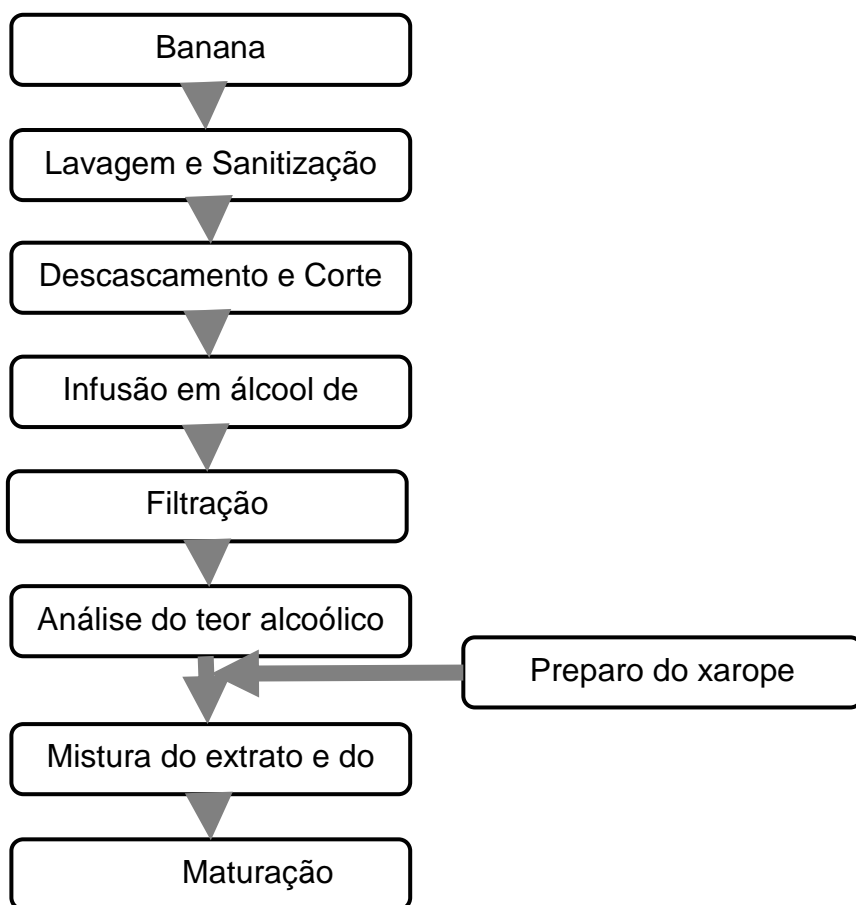
solução clorada de 50 ppm durante 5 minutos. A solução foi preparada com hipoclorito de sódio, sendo, em seguida lavadas em água corrente, e posteriormente, descascadas e fatiadas manualmente.

A banana foi colocada em infusão no álcool de cereais por 15 dias em potes de plásticos. As concentrações de banana foram  $200 \text{ g L}^{-1}$ ,  $400 \text{ g L}^{-1}$ ,  $600 \text{ g L}^{-1}$ ,  $800 \text{ g L}^{-1}$  e  $1000 \text{ g L}^{-1}$  de álcool de cereais  $93,8^\circ\text{GL}$ . Após o término da maceração alcoólica o líquido foi filtrado com a utilização de um filtro de nylon, obtendo o extrato hidroalcoólico de banana.

Realizou a análise do teor alcoólico do extrato, de acordo com a metodologia IAL (2005), bem como a medida do seu volume de tal forma que foi possível formular o licor de banana nas proporções desejadas.

O extrato de banana foi misturado com xarope de açúcar, preparado na proporção de 3 partes de açúcar para 2 partes de água. A mistura de açúcar refinado e água foi levada à ebulição até o xarope ter atingido a concentração de sólidos solúveis de  $65^\circ \text{Brix}$ . O xarope foi preparado 24 horas antes para que no momento do uso estivesse frio e evitar a sua cristalização.

O preparo do licor consistiu na mistura de extrato de banana, xarope de açúcar e água potável até atingir  $18^\circ\text{GL}$  de álcool e 30% (m/v) de açúcares, obtendo o licor jovem. O licor jovem foi armazenado a temperatura ambiente durante 120 dias para que ocorresse o seu envelhecimento. A Figura 1 apresenta o fluxograma do processamento do licor de banana.



**FIGURA 1-** Fluxograma do preparo do licor de banana.

### Avaliação da atividade antioxidante

A capacidade antioxidante do licor de banana foi determinada segundo o método captura do radical ABTS. Para a formação do radical ABTS<sup>•+</sup> foram misturadas quantidades iguais de solução estoque de ABTS (10 mL), e solução de persulfato de potássio (10 mL) e a mistura descansou por 16 h no escuro para ocorrer à reação. Esta mistura foi preparada no dia anterior à análise. Em seguida, a absorbância foi corrigida para 0,70 a 734 nm com adição de etanol 80%, utilizando espectrofotômetro.

As amostras para a determinação da atividade antioxidante total foram preparadas em um tubo de ensaio, onde adicionou 0,5 mL de amostra e 3,5 mL de radical ABTS. Agitou-se o tubo e deixou-o reagir durante 6 min no escuro. A leitura da atividade antioxidante foi realizada em espectrofotômetro em comprimento de onda de 734 nm. Utilizou o Trolox como padrão e os resultados foram expressos em equivalente de Trolox ( $\mu\text{M Trolox. g}^{-1}$ ).

A análise da capacidade antioxidante foi realizada no Laboratório de Química de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

### Análise estatística

Foram realizadas três repetições para cada análise de capacidade antioxidante do licor de banana. Os resultados foram tabulados e submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com o auxílio do software R 3.0.1. Foi feita regressão não linear para ajustar um modelo referente aos dados de capacidade antioxidante em função da quantidade de banana.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

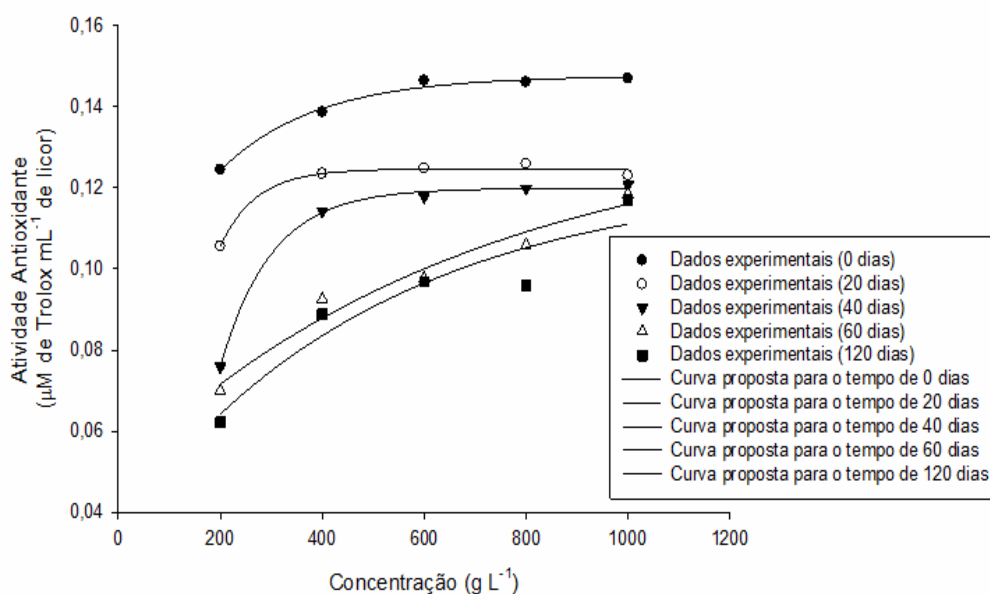
A atividade antioxidante do licor de banana foi avaliada em diferentes tempos para verificar a sua estabilidade durante o período de maturação. Esta determinação foi feita por meio de sequestro do radical cromógeno ABTS nos tempos 0, 20, 40, 60 e 120 dias e os valores obtidos encontram-se na Tabela 1. A análise do licor jovem corresponde a análise feita no licor de banana no tempo 0 dias de armazenamento.

**TABELA 1-** Atividade antioxidante do licor em diferentes concentrações e ao longo do tempo.

Tratamento (g L <sup>-1</sup> )	Atividade Antioxidante ( $\mu\text{M de Trolox mL}^{-1}$ de licor)				
	Tempo				
	0 dias	20 dias	40 dias	60 dias	120 dias
200	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,06 ± 0,01
400	0,14 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,01
600	0,15 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,09 ± 0,01
800	0,15 ± 0,01	0,13 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,09 ± 0,01
1000	0,15 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,01

Resultados expressos em Média ± Desvio padrão.

A capacidade antioxidante do licor de banana sofreu redução ao longo do tempo (Figura 2), ocasionada pela instabilidade dos compostos antioxidantes. À medida que a concentração aumentou houve um acréscimo na atividade antioxidante, o que demonstrou que a quantidade de polpa de banana influencia de forma positiva o teor de substâncias antioxidantes presente no licor. Assim, a atividade antioxidante é diretamente proporcional a quantidade de banana.



**FIGURA 2-** Atividade antioxidante em função da concentração de polpa utilizada.

O tempo de armazenamento do licor influenciou a atividade antioxidante, sendo que ao longo do período de estocagem houve uma redução no potencial antioxidante do licor. De acordo com a Tabela 2, os valores de  $R^2$  para os modelos propostos para o licor de banana nos tempos 0, 20, 40, 60 e 120 dias de armazenamento foram 0,9893, 0,9853, 0,9983, 0,9640 e 0,9004, respectivamente. Os valores de  $R^2$  de cada modelo exemplificam de forma adequada a influência da quantidade de banana na atividade antioxidante do licor. As equações ajustadas e os valores do coeficiente de determinação para os tempos de maturação do licor encontram-se na Tabela 2. O modelo ajustado para capacidade antioxidante do licor foi o modelo exponencial.

**TABELA 2-** Equações ajustadas por regressão para cada tempo de maturação.

Tempo de maturação (dias)	Equação ajustada	R <sup>2</sup>
0	$y = 0,0804 + 0,0672(1 - e^{-0,0053x})$	0,9893
20	$y = -0,1964 + 0,3211(1 - e^{-0,0141x})$	0,9853
40	$y = -0,2058 + 0,3257(1 - e^{-0,0100x})$	0,9983
60	$y = 0,0499 + 0,0864(1 - e^{-0,0014x})$	0,9640
120	$y = 0,0353 + 0,0876(1 - e^{-0,0020x})$	0,9004

GOLTZ et al. (2010) estudaram fermentado de amora-preta e obtiveram valores entre  $7216,67 \pm 240,23 \mu\text{Mol}$  de TEAC  $\text{mL}^{-1}$  de vinho e  $15600,00 \pm 841,13 \mu\text{Mol}$  de TEAC  $\text{mL}^{-1}$  de vinho para diferentes safras de fermentados de amora-preta através da metodologia FRAP. Os valores encontrados por GOLTZ et al. (2010) são bem maiores do que os do licor de banana em todas as concentrações estudadas neste experimento. Vale ressaltar que a metodologia usada por GOLTZ et al. (2010) é diferente da empregada neste estudo.

A bebida fermentada adicionada de erva mate elaborada por FRIZON (2011) apresentou capacidade antioxidante pela metodologia ABTS variando de  $5,63 \pm 0,02$  a  $8,18 \pm 0,02 \mu\text{mol}$  de TEAC  $\text{mL}^{-1}$  que são valores maiores do que os dos licores de banana. CARVALHO et al. (2011) estudaram o efeito da clarificação com gelatina no teor de compostos fenólicos e na atividade antioxidante de fermentados de maçãs. Encontraram valores para capacidade antioxidante pela metodologia FRAP entre  $1764 \pm 176 \mu\text{mol}$  de Trolox  $\text{mL}^{-1}$  e  $15891 \pm 123 \mu\text{mol}$  de Trolox  $\text{mL}^{-1}$  para o fermentado de maçã. Estes valores são significativamente maiores do que os de licor de banana em todas as concentrações estudadas neste estudo. CARVALHO et al. (2011) empregaram a metodologia FRAP enquanto que neste estudo sobre licor de banana foi usada a metodologia ABTS, entretanto os valores de capacidade antioxidante do licor de banana são menores que a do fermentado de maçã.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que a capacidade antioxidante é fortemente influenciada pela quantidade de substância utilizada para a extração dos compostos aromáticos e antioxidantes durante a maceração no preparo do licor. Porém, não aumenta gradativamente com acréscimo de polpa.

O tempo influenciou a estabilidade do potencial antioxidante do licor, pois ocorreu sua redução durante o armazenamento/maturação.

Verificou-se que o licor de banana apresenta uma baixa atividade antioxidante, entretanto contem compostos antioxidantes que auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares e o seu consumo deve ser moderado por causa do seu elevado teor alcoólico.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. F. S. **Fruticultura**: Análise da conjuntura agropecuária. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB. Departamento de Economia Rural – DERAL. 2012.
- CARVALHO, J. S.; SILVA, K. M.; BRAGA, C. M.; ALBERTI, A.; WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A. Efeito da clarificação com gelatina no teor de compostos fenólicos e na atividade antioxidante de fermentados de maçãs. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 41-49. 2011.
- FRIZON, C. N. T. **Propriedades físico-químicas, sensoriais e estabilidade de uma nova bebida contendo extrato de erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil.) e soja (Glycine max)**. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2011.
- GOLTZ, C.; YAMATO, M. A. C.; ÁVILA, S.; HIROOKA, E.; NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G. **Amora-preta**: benefício funcional. Universidade Estadual de Ponta Grossa. **Anais do XIX EAIC**. 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro v. 24, n. 11, p. 1 - 82, 2012.
- OLIVEIRA, A. C.; VALENTIM, I. B.; GOULART, M. O. F.; SILVA, C. A.; BECHARA, E. J. H.; TREVISAN, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 689-702, 2009.
- POLL, H.; KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; REETZ, E. R.; CARVALHO, C.; SILVEIRA, D. N. **Anuário brasileiro da Fruticultura 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013.
- SCALBERT, A.; WILLIAMSON, G. Dietary intake and bioavailability of polyphenols, **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 2073 - 2085, 2000.